

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tiao-Hung HSIAO) Group: Not yet assigned
Serial No.: Not yet assigned)
Filed: Concurrently herewith) Examiner: Not yet assigned
) Our Ref: B-5337 621606-5
For: "ORGANIC ELECTRO-)
LUMINESCENT DISPLAY)
DEVICE AND FABRICATION) Date: December 30, 2003
METHOD THEREOF"

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

[X] Applicants hereby make a right of priority claim under 35
U.S.C. 119 for the benefit of the filing date(s) of the
following corresponding foreign application(s):

<u>COUNTRY</u>	<u>FILING DATE</u>	<u>SERIAL NUMBER</u>
Taiwan, R.O.C.	10 January 2003	92100526

[] A certified copy of each of the above-noted patent
applications was filed with the Parent Application
No. _____.

[X] To support applicant's claim, a certified copy of the above-
identified foreign patent application is enclosed herewith.

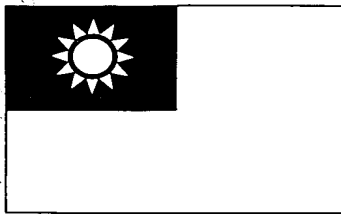
[] The priority document will be forwarded to the Patent Office
when required or prior to issuance.

Respectfully submitted,



Richard P. Berg
Attorney for Applicant
Reg. No. 28,145

LADAS & PARRY
5670 Wilshire Boulevard
Suite 2100
Los Angeles, CA 90036
Telephone: (323) 934-2300
Telefax: (323) 934-0202



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2003 年 01 月 10 日
Application Date

申請 案 號：092100526
Application No.

申請 人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 3 月 25 日
Issue Date

發文字號：09220294010
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	有機電激發光顯示元件及其製作方法
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中 文)	1. 蕭調宏
	姓 名 (英 文)	1. HSIAO, Tiao-Hung
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 ROC
	住 居 所 (中 文)	1. 高雄縣鳳山市南進四街32巷4號
	住 居 所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	1.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 ROC
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號。(本地址與前向貴局申請者相同)
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	1.
	代 表 人 (中 文)	1. 李焜耀
	代 表 人 (英 文)	1.



0632-8083TW(E(n1):A191022:cherry.pid

四、中文發明摘要 (發明名稱：有機電激發光顯示元件及其製作方法)

一種有機電激發光顯示元件，包括有：一玻璃基板；一光學補償膜，係形成於玻璃基板之表面上；一陽極導電層，係形成於光學補償膜之表面上；一積層結構，係形成於陽極導電層之表面上，係由有機材料所構成；以及一陰極導電層，係形成於積層結構之表面上。其中，光學補償膜係採用透光之介電材質，且其透光性質並不限定針對於何種波長之光線，可使有機電激發光顯示元件對特定波長範圍之透光率提昇至90%左右，且可提昇有機電激發光顯示元件之紅光的發光效率。

伍、(一)、本案代表圖為：第4圖。

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

玻璃基板~30；	陽極導電層~32；
積層結構~33；	電洞注入層~34；
電洞傳輸層~36；	有機發光材料層~38；

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：有機電激發光顯示元件及其製作方法)

電子傳輸層~40； 電子注入層~42；
陰極導電層~44； 光發射方向~45；
光學補償膜~46。

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

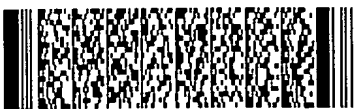
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

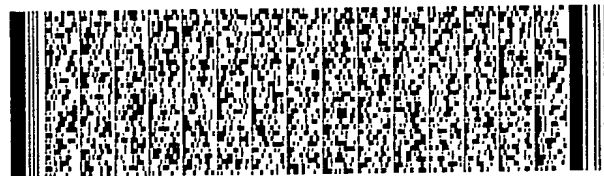
發明所屬之技術領域：

本發明係有關於一種有機電激發光顯示元件技術，特別有關於一種具有高透光性質之有機電激發光顯示元件及其製作方法。

先前技術：

有機電激發光(Organic Electro-Luminescence, OEL)顯示元件具有面發光的薄型、量輕特徵以及自發光的高發光效率、低驅動電壓等優點，而依據有機電激發光顯示元件之有機薄膜材料的材料，可將有機電激發光顯示元件區分為小分子元件(molecule-based device)及高分子元件(polymer-based device)兩類，其中小分子元件被稱為OLED(organic light emitting display)，是以染料及顏料為材料，而高分子元件被稱為PLED(polymer light emitting display)，是以共軛高分子為材料。

請參閱第1圖，其顯示習知有機電激發光顯示元件之剖面示意圖。以OLED元件為例，一玻璃基板10表面上包含有一陽極導電層12、一電洞注入層14、一電洞傳輸層16、一有機發光材料層18、一電子傳輸層20、一電子注入層22以及一陰極導電層24。其中，陽極導電層12係採用銦錫氧化物($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ ，簡稱為ITO)，其具有易蝕刻性、低成膜溫度、低電阻等優點。當外加一偏壓之後，電子、電洞係分別經過電子傳輸層20、電洞傳輸層16而進入有機發光材料層18中並結合成為一激發光子(exciton)，再將能量釋放



五、發明說明 (2)

放出來而回到基態(ground state)，至於在這些被釋放出來的能量中，會依據所選擇的發光材料的不同而以不同顏色光的型式釋放出來，例如：紅光(R)、綠光(G)、藍光(B)。圖示之箭頭25係為光發射方向，顯示光自陽極端發射出來。

對於全彩之有機電激發光顯示元件而言，是由紅光、綠光、藍光等三色光的重複畫素組成，畫素尺寸愈精細則可獲得愈高解析度。目前主要以紅、藍、綠三色材料獨立發光的方式來達成全彩效果，其優點是發光效率可達最佳化，缺點是紅、藍、綠三個畫素需要不同驅動電壓，且紅、綠、藍三色光會隨著電流密度而改變，因此色彩平衡性較差。目前以綠光的技術最成熟，藍光及紅光仍待商品化，其發光效率比略為 $R : G : B = 1 : 6 : 3$ ，請參考第2圖所示之紅、藍、綠光之發光效率與電壓的關係圖。

然而，對於習知的有機電激發光顯示元件而言，其玻璃-ITO界面對於不同波長之可見光的穿透率並不一致。請參閱第3圖所示之玻璃-ITO界面對於各種波長光線之穿透率關係圖，對於波長低於480nm的藍光而言，玻璃-ITO界面的平均穿透率約為85%；對於波長介於480nm~550nm的綠光而言，玻璃-ITO界面的平均穿透率約為87%；對於波長大於550nm的紅光而言，玻璃-ITO界面的平均穿透率約為80%。此結果如同前述，在三種顏色的發光元件中，紅光發光元件為發光效率最低者，若再加上玻璃-ITO界面所導致的低穿透率效應，則所展現出來的紅色光線強度會更



五、發明說明 (3)

低，使得發光效率比R：G：B更低於1：6：3，如此更會增加製作全彩螢幕的困難度。

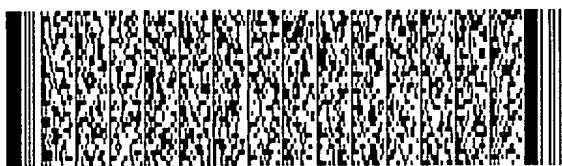
發明內容：

本發明之主要目的在於則提出一種有機電激發光顯示元件及其製作方法，係於玻璃基底與ITO陽極導電層之間提供一光學補償膜，以有效提高有機電激發光顯示元件之透光性質，進而改善紅、綠、藍三色光之間的色彩平衡性。

本發明之具有高透光性質之有機電激發光顯示元件，包括有：一玻璃基板；一光學補償膜，係形成於玻璃基板之表面上；一陽極導電層，係形成於光學補償膜之表面上；一積層結構，係形成於陽極導電層之表面上，係由有機材料所構成；以及一陰極導電層，係形成於積層結構之表面上。其中，光學補償膜係採用透光之介電材質，且其透光性質並不限定針對於何種波長之光線，較佳為採用氮化矽(SiN_x)材質，而陽極導電層為採用銦錫氧化物(ITO)材質。

根據上述目的，本發明之一特徵在於，採用玻璃/ SiN_x /ITO之組合可以使透光率提昇至90%左右。

本發明之另一特徵在於，採用玻璃/ SiN_x /ITO之組合可以提昇紅光與藍光之發光效率，進而改善紅、綠、藍三色光之間的色彩平衡性。



五、發明說明 (4)

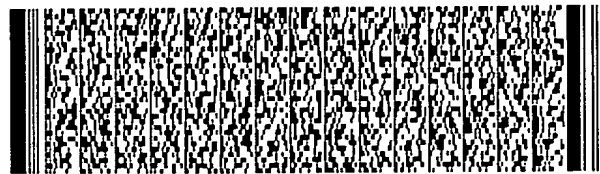
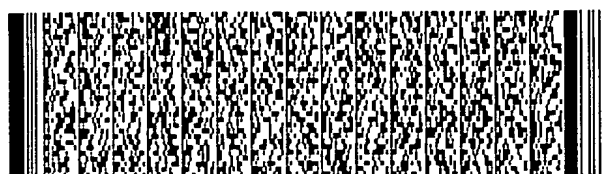
實施方式：

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

本發明則提出一種具有高透光性質之有機電激發光顯示元件及其製作方法，可應用於OLED元件或PLED元件之製作。

請參閱第4圖，其顯示本發明有機電激發光顯示元件之剖面示意圖。一玻璃基板30表面上包含有一光學補償膜46、一陽極導電層32、一積層結構33以及一陰極導電層44。當應用於OLED元件時，積層結構33係由小分子之有機材料所構成，當應用於PLED元件時，積層結構33係由大分子之有機材料材料所構成。以OLED元件為例，積層結構33包含有一電洞注入層34、一電洞傳輸層36、一有機發光材料層38、一電子傳輸層40以及一電子注入層42。當外加一偏壓之後，電子、電洞係分別進入有機發光材料層38中並結合成為一激發光子，再將能量釋放出來而回到基態，至於在這些被釋放出來的能量中，會依據所選擇的發光材料的不同而以不同顏色光的型式釋放出來，例如：紅光(R)、綠光(G)、藍光(B)。圖示之箭頭45係為光發射方向，顯示光自陽極端發射出來。

陽極導電層44係採用銦錫氧化物(簡稱為ITO)。光學補償膜46係採用透光之介電材質，且其光穿透性並不限定



五、發明說明 (5)

針對於何種波長之光線，最佳者為採用氮化矽(SiN_x)，厚度範圍為 $100\sim 3000\text{ \AA}$ ，較佳者為 2000 \AA 。

第5圖顯示本發明技術採用玻璃/ SiN_x /ITO組合之透光率與波譜的關係圖。經過實驗驗證得知，玻璃之透光率為90%，習知採用玻璃/ITO組合會使透光率降至80%，而本發明採用玻璃/ SiN_x /ITO組合會使紅光透光率成為90%左右，這對於紅光利用效率有顯著提昇作用。另外，藉由降低綠光的穿透率，亦可以進一步改善紅、綠、藍三色光之間的色彩平衡性。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖顯示習知有機電激發光顯示元件之剖面示意圖。

第2圖顯示習知有機電激發光顯示元件之紅、藍、綠光之發光效率與電壓的關係圖。

第3圖顯示玻璃-ITO介面對於各種波長光線之穿透率關係圖。

第4圖顯示本發明有機電激發光顯示元件之剖面示意圖。

第5圖顯示本發明技術採用玻璃/ SiN_x /ITO組合之透光率與波譜的關係圖。

符號說明：

習知技術

玻璃基板~10；

電洞注入層~14；

有機發光材料層~18；

電子注入層~22；

光發射方向~25。

陽極導電層~12；

電洞傳輸層~16；

電子傳輸層~20；

陰極導電層~24；

本發明技術

玻璃基板~30；

積層結構~33；

電洞傳輸層~36；

電子傳輸層~40；

陰極導電層~44；

陽極導電層~32；

電洞注入層~34；

有機發光材料層~38；

電子注入層~42；

光發射方向~45；



圖式簡單說明

光學補償膜~46。



六、申請專利範圍

1. 一種有機電激發光顯示元件，包括有：

一玻璃基板；

一光學補償膜，係形成於該玻璃基板之表面上，其中該光學補償膜係採用透光之介電材質，且其透光性質並不限定針對於何種波長之光線；

一陽極導電層，係形成於該光學補償膜之表面上；

一積層結構，係形成於該陽極導電層之表面上，係由有機材料所構成；以及

一陰極導電層，係形成於該積層結構之表面上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示元件，其中該光學補償膜係採用氮化矽(SiN_x)材質。

3. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示元件，其中該光學補償膜之厚度範圍為 $100\sim 3000\text{ \AA}$ 。

4. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示元件，其中該光學補償膜可使該有機電激發光顯示元件針對紅光之透光率提昇至90%左右。

5. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示元件，其中該陽極導電層係採用銦錫氧化物(ITO)材質。

6. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示元件，其中該積層結構包含有：

一電洞注入層，係形成於該陽極導電層之表面上；

一有機發光材料層，係形成於該電洞注入層之表面上；以及

一電子注入層，係形成於該有機發光材料層之表面



六、申請專利範圍

上。

7. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示元件，其中該有機電激發光顯示元件係為OLED元件或PLED元件。

8. 一種有機電激發光顯示元件之製作方法，包括有下列步驟：

提供一玻璃基板；

於該玻璃基板之表面上形成一光學補償膜，其中該光學補償膜係採用透光之介電材質，且其透光性質並不限定針對於何種波長之光線；

於該光學補償膜之表面上形成一陽極導電層；

於該陽極導電層之表面上形成一積層結構，該積層結構係由有機材料所構成；以及

於該積層結構之表面上形成一陰極導電層。

9. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元件之製作方法，其中該光學補償膜係採用氮化矽(SiN_x)材質。

10. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元件之製作方法，其中該光學補償膜之厚度範圍為100~3000 Å。

11. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元件之製作方法，其中該光學補償膜可使該有機電激發光顯示元件之透光率提昇至90%左右。

12. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元



六、申請專利範圍

件之製作方法，其中該光學補償膜可提昇該有機電激發光顯示元件之紅光的發光效率。

13. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元件之製作方法，其中該陽極導電層係採用銦錫氧化物(ITO)材質。

14. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元件之製作方法，其中該積層結構包含有：

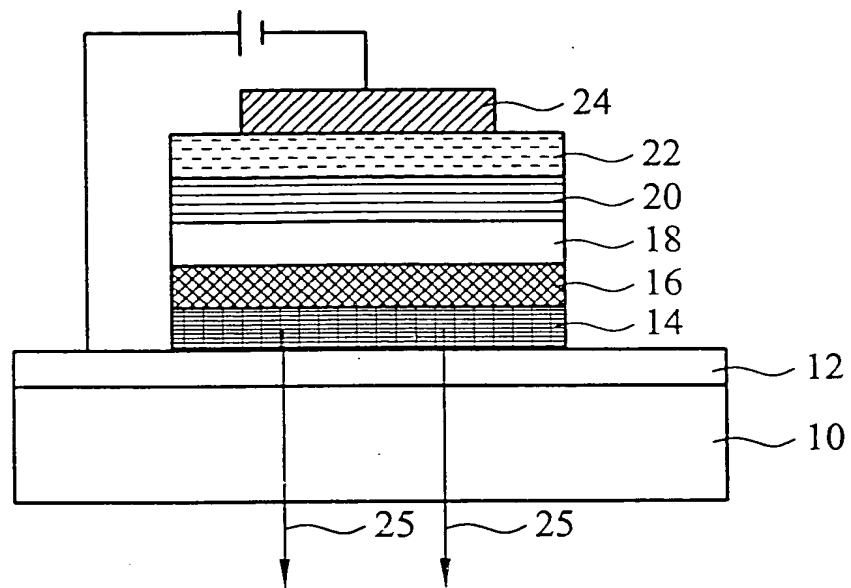
一電洞注入層，係形成於該陽極導電層之表面上；

一有機發光材料層，係形成於該電洞注入層之表面上；以及

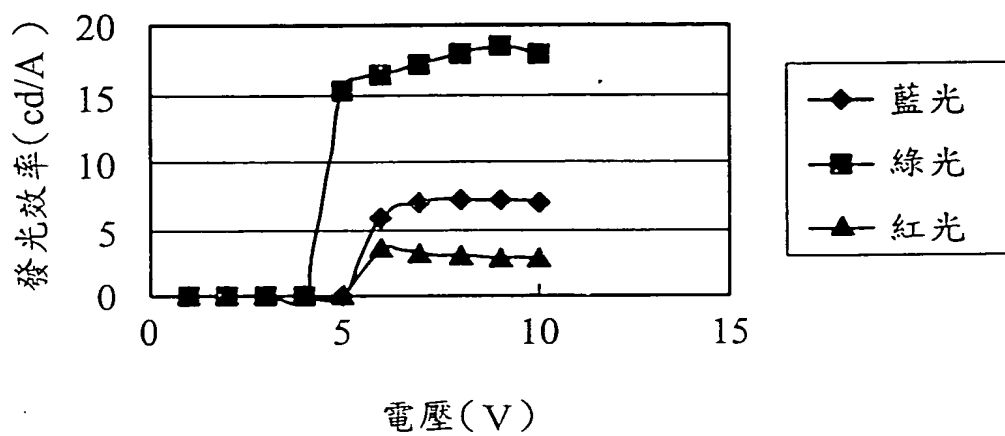
一電子注入層，係形成於該有機發光材料層之表面上。

15. 如申請專利範圍第8項所述之有機電激發光顯示元件之製作方法，其中該有機電激發光顯示元件係為OLED元件或PLED元件。

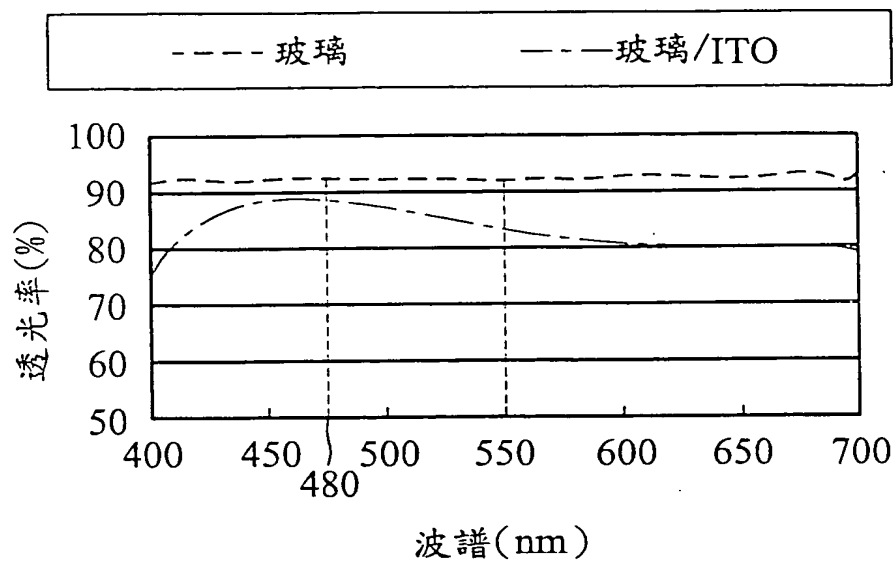




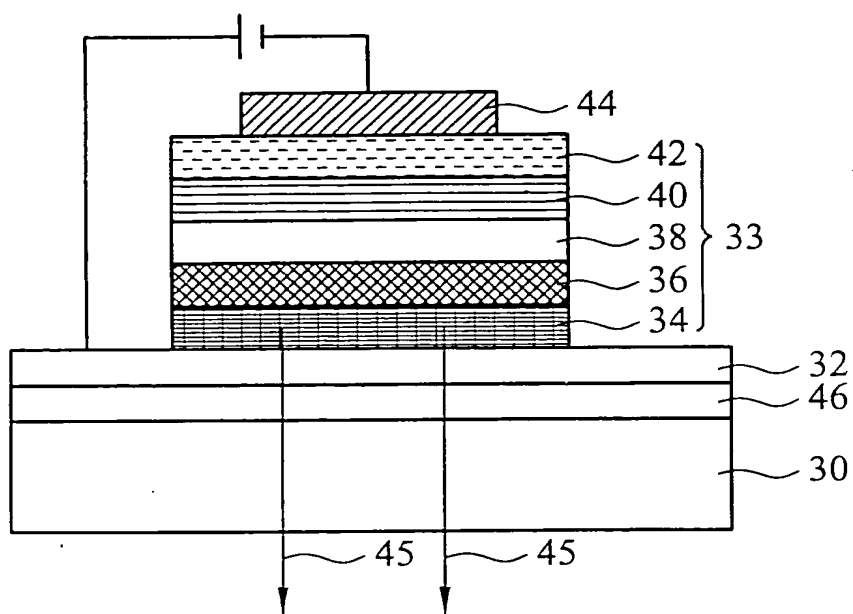
第 1 圖



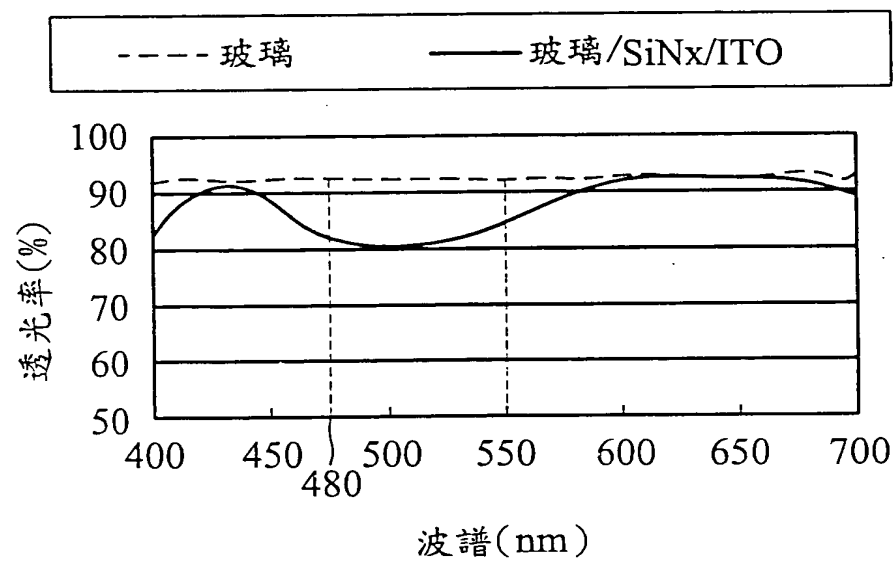
第 2 圖



第 3 圖

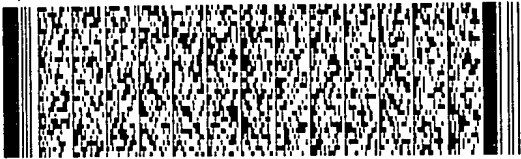


第 4 圖

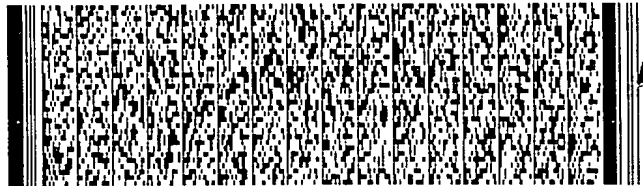


第 5 圖

第 1/14 頁



第 2/14 頁



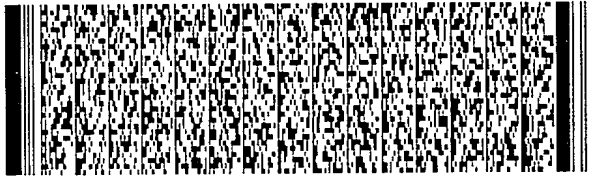
第 3/14 頁



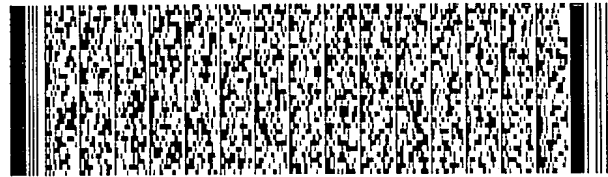
第 4/14 頁



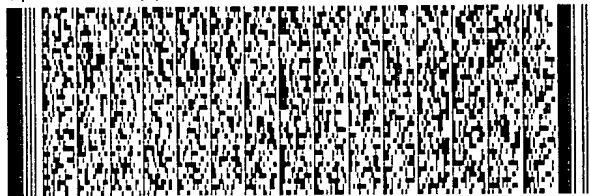
第 5/14 頁



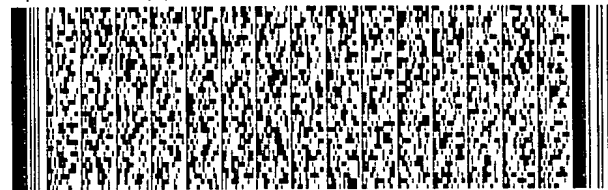
第 5/14 頁



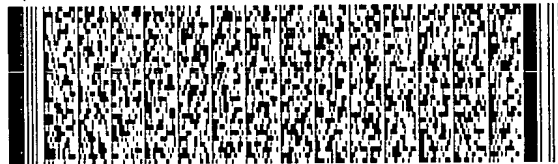
第 6/14 頁



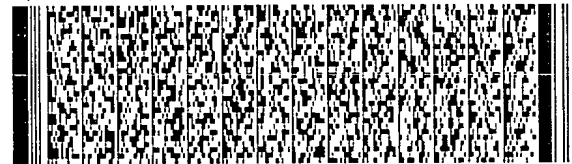
第 6/14 頁



第 7/14 頁



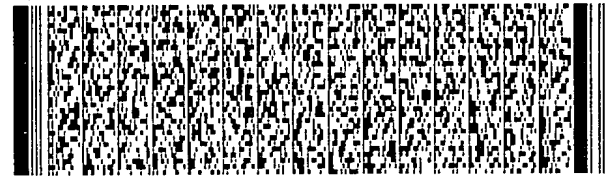
第 7/14 頁



第 8/14 頁



第 8/14 頁



第 9/14 頁



第 9/14 頁



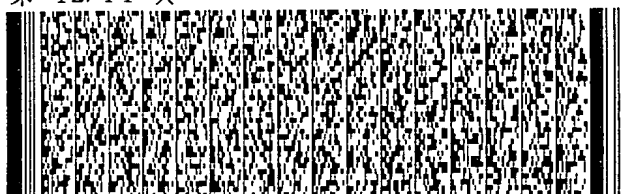
第 10/14 頁



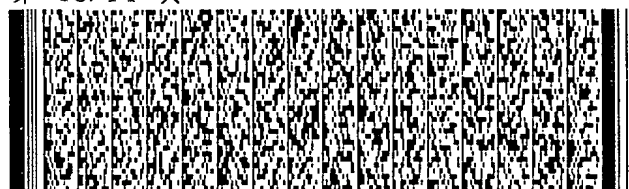
第 11/14 頁



第 12/14 頁



第 13/14 頁



第 14/14 頁

